



## Modernisierung des Elastokinematik- Prüfstands

### Ausgangszustand

Der Elastokinematikprüfstand ist ein Nutzfahrzeug-Funktionsprüfstand. Er dient der Simulation von definierten fahrdynamischen Zuständen (Kurvenfahrten, Bremsvorgänge, usw.) am stehenden Gesamtfahrzeug. Dazu wird das Fahrzeug (i.d.R. Pritschenfahrzeuge) mittels zweier Portale am versteiften Pritschenaufbau geklemmt und an den gebremsten Rädern werden unter quasistationären Bedingungen Bewegungen aufgebracht. Der Prüfstand erlaubt folgende Versuche:

- Paralleles Einfedern
- Wechselseitiges Einfedern
- Seitenkraft in fixierter Vertikallage
- Bremskraft in fixierter Vertikallage
- Kurvensimulation (Wechsel + Seitenkraft)
- Bremssimulation (Parallel + Bremskraft)

Kräfte und Wege in Vertikalrichtung werden von Hydraulikstempeln aufgebracht. Die darauf montierten aktiven Roll- und Schiebeplatten (ARUS) können hydraulisch Kräfte bzw. Wege in Längs- und Querichtung aufbringen, sowie ein Drehmoment bzw.

Winkel um die vertikale Hochachse.

In dieser ARUS sind die Kraft-/Winkelmeßaufnehmer für alle 4 Achsen, sowie die Wegaufnehmer für die beiden horizontalen Achsen und der Winkelmeßaufnehmer für die Hochachse integriert. Sämtliche angetriebenen Achsen lassen sich sowohl weg-/winkelgeregelt als auch kraft-/momentengeregelt verfahren und können jederzeit ruckfrei in der Regelungsart umgeschaltet werden. Bisher existieren 2 dieser aktiven Platten und 2 passive (ohne) Krafteinleitungsmöglichkeiten. Alle vier Platten sollen im Zuge dieses Umbaus durch neue



aktive Platten ersetzt werden.



Die Druckerzeugung erfolgt durch ein eigenes, dem Prüfstand zugeordnetes Hydraulikaggregat mit einem Verteiler auf 5 Ölkreisläufe.

Zum Einrichten des Prüfaufbaus können alle 4 Stempel und die 2 Portale in allen Richtungen verfahren werden. Dies erfolgt durch Elektroantriebe mit Frequenzumrichtern, welche auch ersetzt werden müssen.

Der Steuerungsteil der Anlage besteht aus einer Zentralen SPS für die Elektroantriebe und die Sicherheitsfunktionen und einer SPS zur Ansteuerung des Hydraulikaggregats.

Die Regelung der 18 hydraulischen Achsen wird kundeneigenen Reglern mit zugehöriger Hydrauliksteuerung durchgeführt.

Die Messwerte werden über PC-Erfasskarten von 2 Industrie-PC erfasst und an einen Leitreechner weitergeleitet.

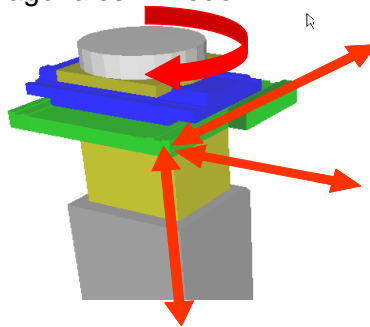
Über den Leitreechner werden die Einrichte- und Messfunktionen bedient, visualisiert und archiviert.

## Modernisierung und Erweiterung

Die 2 aktiven Platten und die 2 passiven Platten wurden im Zuge dieses Umbaus durch 4 neue aktive Platten mit erweiterten Messbereichen ersetzt.

Die Prüffahrzeuge haben 2, 3, oder 4 Achsen. Somit können dann je nach Aufbau 2 dieser Achsen vermessen werden.

Die Messfunktionen können damit erweitert werden z.B. diagonales Einfedern



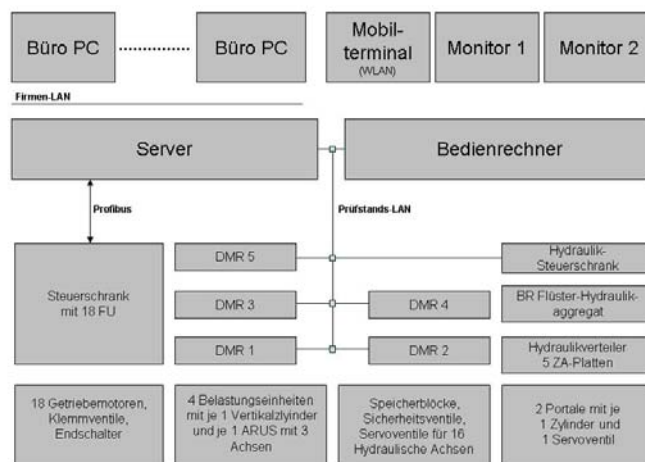
Da sowohl die Anzahl der hydraulischen Achsen von 12 auf 18 als auch die Vertikalkräfte erhöht wurden, musste das vorhandene Hydraulikaggregat ersetzt werden.

Ebenfalls ersetzt wurden die Mess- und Regeltechnik sowie der Leitreechner mit der Erfass-, Bedien und Auswertesoftware.

## Konzept

Die neu konzipierte Anlage besteht aus:

- einem Leitreechnersystem, mit einem zentralen Server und einem Bedien- und Visualisierungsrechner.
- Neuer Prüfsoftware, aufbauend auf dem TWW Systems –Framework „Universal Measuring Maschine“
- 4 Aktiven Roll- und Schiebepplatten (ARUS) mit DMS-Mehrkomponenten-Messgliedern
- 5 DMR (dezentrale Mess- und Regeleinheiten) zur Regelung und Sicherheitssteuerung der 18 hydraulischen Achsen.
- Einem Bosch Rexroth Flüsteraggregat mit einer Leistung von 132 kW



- Dem Hydrauliksteuerschrank mit den Steuerfunktionen für das Aggregat, der Ansteuerung des Hydraulikverteilers und der Not-Aus-Steuerung.
- Der Erweiterung um 6 hydraulische Achsen und

- Erneuerung vorhandener Hydraulikkomponenten.
- 18 elektrischen Achsen zur Positionierung der Belastungseinheiten und Portale





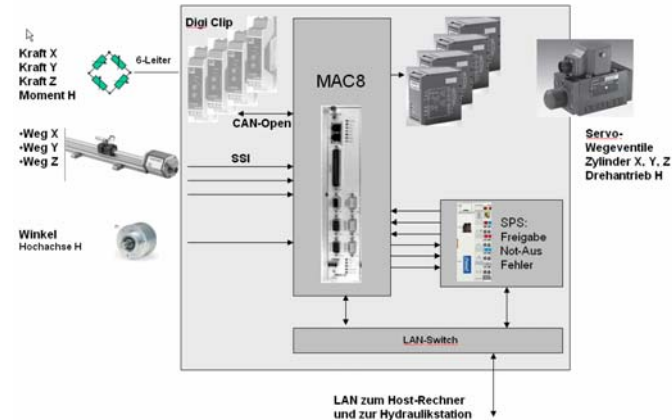
## DMR

Zentrale Komponente der DMR ist die 4-Kanal Reglerbaugruppe MAC8 von BoschRexroth.

Die Weg- und Winkelsensoren werden über SSI (Seriell Synchrones Interface) direkt an die MAC8 angeschlossen. Da der verwendete DMS Verstärker eine CAN-Schnittstelle besitzt, wurde dieser nicht mehr, wie allgemein üblich, über das Analogsignal angeschlossen, son-

dern über den CAN-BUS. So ist es auch möglich, den Verstärker ohne zusätzliche Verdrahtung zu steuern. Die Sicherheitsfunktionen führt eine Compact-SPS

durch, die über Digitalleitungen mit der MAC8 verbunden ist. Ansonsten kommunizieren MAC8 und SPS ausschliesslich über LAN mit dem Leitrechner

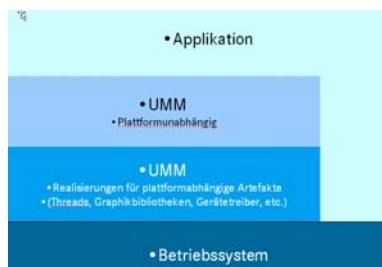
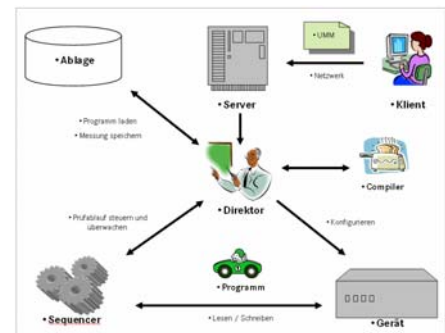


## UMM- Framework

Das UMM (Universal Measuring Maschine) Framework vereinigt Softwarelösungen für immer wiederkehrende Aufgaben der automatisierten Mess- und Steuerungstechnik. Die Lösungen basieren auf ausgewählte Software - Entwicklungsmuster (Design Patterns), die in der Literatur bekannt sind und sich in der Praxis

barkeit und Erweiterbarkeit aus. Das Framework ist objektorientiert in der Programmiersprache C/C++ verfasst. Es ist plattformunabhängig. Der Einsatz des Frameworks reduziert den Entwicklungsaufwand für neue Applikationen. Ausgetestete, performante und qualitativ hochwertige Module tragen zum Projekterfolg bei.

sehen den Bestandteilen der Messmaschine. Der UMM – Server bildet



besonders bewährt haben (Best Practices). Die Lösungen zeichnen sich durch einen hohen Grad an Wiederverwend-

UMM – Geräte sind Schnittstellen zu Treibern von Mess- und Steuergeräten aller Art. Sequencer sind Ausführungseinheiten der Messmaschine, die UMM – Programme parallel abarbeiten können. UMM – Programme definieren Mess- und Prüfabläufe in der UMM – Sprache (Textform).

Der UMM – Direktor ist der zentrale Vermittler zwi-

die Kommunikationsschnittstelle zur Steuerung der Messmaschine über das Netzwerk.. UMM Programme werden nicht interpretiert, sondern vom UMM Compiler übersetzt. Das Applikationsmodells (Model) ist vom eingesetzten Werkzeug zur Erstellung von graphischen Oberflächen (View) getrennt.



## MAC8-Treiber

Das MAC8 Gerät bietet eine UDP Schnittstelle an. Der MAC8-Treiber baut über diese UDP Schnittstelle eine Kommunikationsverbindung zum MAC8-Gerät auf. Über diese UDP-Verbindung werden MAC8

Kommandos gesendet, Parameter geändert und Soll-Werte gesetzt, sowie Ist-Werte und die Status des echten Gerätes ausgelesen. Diese Kommandos und Befehle werden als UMM-

Programme geschrieben und mittels dem UMM-Framework ins echte MAC8-Gerät transportiert. Der MAC8-Treiber verwendet das Client/-Server Modell des UMM-Frameworks.

## Reglerprogrammierung/Parametrierung

Auf der MAC8 können 31 Programme parallel laufen. Die MAC8 besitzt einen Satz von Befehlen die für die Reglerprogrammierung benutzt werden, das ECL-Programmiersystem. Mittels Reglerprogrammen kann auf die zahlreichen Ein- und Ausgänge über

Programmvariablen zugegriffen werden. Das ECL-Programmiersystem bietet auch einen Debugger, mit ihm lassen sich Fehler sehr einfach auffinden. Reglerprogramme laufen selbstständig auf der MAC8. Im Rahmen eines Workshops bei Bosch Rexroth wurde

für die EKP- Applikation ein Programmrahmen generiert, auf welchem die Anwenderprogramme aufbauen. Der größte Teil der Applikation konnte allerdings durch Parametrierung erledigt werden.

## Projektentwicklung

Die Fa. TWW Systems versteht sich als Ausrüster von Prüfanlagen mit der kompletten Anlagentechnik. Kerngeschäft ist hierbei die Mess- Steuer- und Regelungstechnik und die zugehörigen DV-Systeme. Abhängig vom Auftragschwerpunkt tritt TWW Systems als Generalunternehmen mit namhaften Partnern oder z.B. auch bei größeren Neuanlagen als Subunterneh-

men auf. Typisch für die Komplettentwicklung durch TWW Systems ist die Modernisierung von Prüfanlagen, bei denen die mess- und DV- technische Ausstattung erneuert und meist auch erweitert werden muss. Bei der Modernisierung des Elastokinematik- Prüfstandes waren neben den Unternehmen Danfoss (Elektroantriebe) und Wenness (Schaltschränke u. Instal-

lation) die Fa. Bosch Rexroth massgeblich beteiligt. Die Leistung von BR umfasste

- Planung der Hydraulikerweiterung
- Planung und Lieferung der Versorgung (Flüster-Aggregat mit Steuerung)
- Lieferung und Montage von Hydraulikkomponenten

## Fazit

Eine enge Verbindung und eine sehr gute Unterstützung bestand bei der Einbindung der MAC8 in das UMM-Framework sowie in der Reglerprogrammierung und Parametrierung. Hier haben sich Synergien aus Entwickler- und Anwendungswissen gebildet und positiv auf das Projekt ausgewirkt.

Die MAC8 ist in das TWW Systems Framework integriert und wird auch zukünftig zur Lösung der regelungstechnischen Aufgaben eingesetzt.

